

**Method and equipment for swapping active with standby switches**

Patent Number: CN1321004  
Publication date: 2001-11-07  
Inventor(s): QIAO MING (CN); TU YAO (CN)  
Applicant(s): HUAWEI TECHNOLOGY CO LTD (CN)  
Requested Patent: CN1321004  
Application Number: CN20000106113 20000425  
Priority Number(s): CN20000106113 20000425  
IPC Classification: H04B1/74  
EC Classification:  
Equivalents: CN1109416B

**Abstract**

A method and equipment for swapping between host and standby switches is disclosed. There are a host and a standby main control boards and a host and a standby network switch boards. Two main controlboards are real-time communicated with each other and they have same data in order to implement hot standby. Their swapping is in mutual monitor and control mode. Two network switch boards are running synchronously for hot standby. Its advantages are quick and safe swapping.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 1/74

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00106113.5

[43] 公开日 2001 年 11 月 7 日

[11] 公开号 CN 1321004A

[22] 申请日 2000.4.25 [21] 申请号 00106113.5

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为用户服务中心大厦

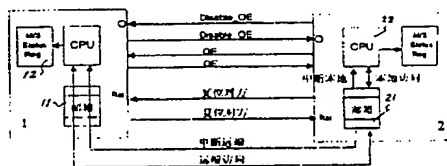
[72] 发明人 涂尧乔明

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 交换机的主备倒换方法及其实现装置

[57] 摘要

一种用于交换机的主备倒换方法及其实现装置,是对其主控板及交换网板进行 1+1 的冗余备份;其中主控板的主备两板保持实时通信,在备板上保持一份与主板上同样的数据而实现热备份;主控板的切换是采用主备相互监测与控制的方式。交换网板的主备两板处于同步运行状态,一旦主用板出现问题时则由备用板接替工作而实现热备份。采用本发明方法,其中任何一板出现故障时,均能迅速、安全可靠地切换到备用板上,保证交换机的正常运行,并能通过网管及时上报故障信息。



ISSN 1008-4274

发明将通信用的中断信号、“心跳”信号和系统的单板复位电路的“喂狗”信号结合在一起，在顺利完成各项功能的同时，简化系统设计，降低了系统成本。在软件上，对主备竞争、心跳机制和数据备份等均进行了创新设计。

下面结合附图和实施例对本发明的实现方法和装置作具体的说明：

图1是本发明的硬件系统的结构示意图。

图2是本发明的软件处理过程的示意图。

图3是本发明的主控板上电启动过程的示意图。

图4是本发明的主控板实现主备切换过程的流程示意图。

参见图1所示，图中列出了：本发明是在交换机的背板的两个相邻槽位上插装有两块相同的、用于主备倒换的主用主控板1和备用主控板2，该两个主控板1、2之间的主要连线也是通过背板互相连接的；其中包括有三对用于主备切换时使用的控制线：表示本板处于开启还是关闭的状态信号OE（输出使能）、关闭对方（主用板）的控制信号Disable OE（禁止输出使能）和复位对方主控板的控制信号。在每个主控板1、2中都分别设有一个专门用于传递主用板和备用板之间数据的存储单元，即通信缓冲区11、21（又称：“邮箱”，如图中所示）、一个主备状态寄存器12、22（M/S Status Reg）和用来监测特定的“心跳”脉冲信号是否在预定的时间间隔内出现的装置（俗称为：硬件狗，图中未示）。上述通信缓冲区11、21（即：“邮箱”）可以采用一个双端口静态随机存储器SRAM实现之；工作时，只使用备用主控板中的“邮箱”，主用主控板则通过远端访问与备用主控板中的“邮箱”通信。当主用主控板将数据送到远端邮箱时，通过中断通知备用主控板，备用主控板再从邮箱中读取数据，不需要定时查询邮箱。同时，该“邮箱”中断信号可以复用作为该主控板的心跳信号，通过定时检查邮箱的中断信号，可以判断对方主控板是不是工作正常。上述主备状态寄存器M/S Status Reg用于保存本板所处的槽位、本板的板选OE状态以及对方主控板的OE状态等信息，系统启动时则根据这些信号完成主备竞争的判断。

两个主控板之间的相互控制是通过Disable\_OE信号来进行的。而且，只有

备用板能够对主用板的OE状态信号进行关闭操作；同时，备用板能够打开进入工作的前提是主板的OE信号必须已经关闭。本发明通过在可编程逻辑中设计的互锁逻辑实现对两个主控板OE的控制，并对输入信号进行滤波，从而将由意外干扰可能造成的误操作降到最低。两个主备板相互之间的数据通信及心跳监测是通过设在备板上的邮箱来进行，主板上的邮箱不使用。

由于“心跳”信号是在给定时间内出现的脉冲，而“邮箱”的中断信号在正常情况下，也会在一定时间内出现，且其出现与否能很好地反映主控板是否处于正常工作状态，故可以充当心跳信号使用。将“邮箱”的通信中断信号兼做心跳信号可以简化主备倒换的技术实现和软件操作。本发明中采用心跳信号、邮箱通信的中断信号与喂狗信号三者相结合，既简化了技术实现，又提高了主备倒换的可靠性。当主用主控板1将数据送到远端“邮箱”时，通过中断通知备用主控板2，备用主控板2再从邮箱中读取数据，不需要定时查询邮箱。同时邮箱中断信号可以复用作为心跳信号，通过定时检查邮箱的中断，可以判断对方主控板1是不是工作正常。

本发明进行主备倒换的工作原理简述如下：当ATM交换机正常工作时，主备两个主控板1、2都发出各自的心跳信号并同时监视对方的心跳信号。当主用板1发现某段时间内备用板2的心跳没有了，便认为备用板2已经出现故障，就及时通知网管处理；当备用板2发现某段时间内主用板1的心跳没有了，便认为主用板1已经出现故障，于是启动主备切换，将自己升为主板，同时把故障的原主用板1禁止使用。这里，有三个重要的概念需要介绍：

1) 心跳信号：即专门为反映电路板是否处于正常工作状态而设计的一个以适中频率输出的脉冲信号。本发明是采用由软件控制向硬件的特定寄存器写入数据而得到的脉冲。其具体的软件控制可参看后面介绍。

2) 邮箱：亦即通信缓冲区，是为传递主用板和备用板之间的数据而设立的一种存储单元，本发明采用的是一个双端口静态随机读写存储器SRAM。

3) 硬件狗：用来监测特定的脉冲是否在预定的时间间隔内出现的装置。一般应用于CPU的硬件技术中。当硬件狗在预定的时间间隔内没有收到CPU发

送过来的脉冲，则对CPU进行复位，可以避免CPU装置长期处于故障状态。该硬件狗技术在许多产品中应用，并经过长期验证，是一种简单而可靠的技术。

本发明的硬件提供通信通道与环境，其数据备份与主备倒换的具体操作则由软件执行。

本发明软件的具体流程与实现方式参见图2和图3所示。

首先参见图2：在软件上，整个系统先经历启动时的主备竞争判断，然后进入相互之间的心跳监听阶段。在监听阶段，任何一板出现问题均会被检测到，如是主用板出现故障，则系统进入主备切换过程。在故障板的故障被排除，并重新装入后，系统又进入到相互监听阶段。

参见图3所示的主控板上电启动过程的流程框图，系统一开始上电初始化时，并不打开板OE，系统中断也是关闭的；主备竞争完成后，如果本板为主用时，才在硬件初始化中开板OE、系统中断等；应用程序的数据加载是根据本板的主备状态来决定是否加载数据的。如果本板为备用，在最后备用板系统启动后会向主用板发送一个备用在线通知帧，主用板收到该帧后会做一些再同步的工作。再同步的主要目的是将主用板上的当前配置全部备份到刚刚上线的备用板，为了做到这一点，主用的备份板的任务是将每个备份数据的位表根据当前的配置全部重新设置，一次性备份给备用板。

数据备份的目的是保持主备两个主控板上所配置的数据具有高度一致性，这样一旦需要主备切换，备用板升为主用板后，就能保持系统的一致性和连续性，做到平滑切换。数据备份是由备份任务来完成实现的。备份任务有一个定时器定时（数秒一次）检查各个备份控制表的位表，如果某一个位置被置位了，就调用该备份控制表的数元获取函数，将要备份的数据收集起来，然后将这些数据连同备份控制表ID等打包成数据帧，写到位于备用板的远端邮箱，之后写邮箱中并通知备用板。备用板接受到邮箱中断，从邮箱中读取数据，根据随同过来的控制表ID、位表索引、操作等调用数元设置函数将数据恢复到指定的位置。

00.04.25

# 说明书附图

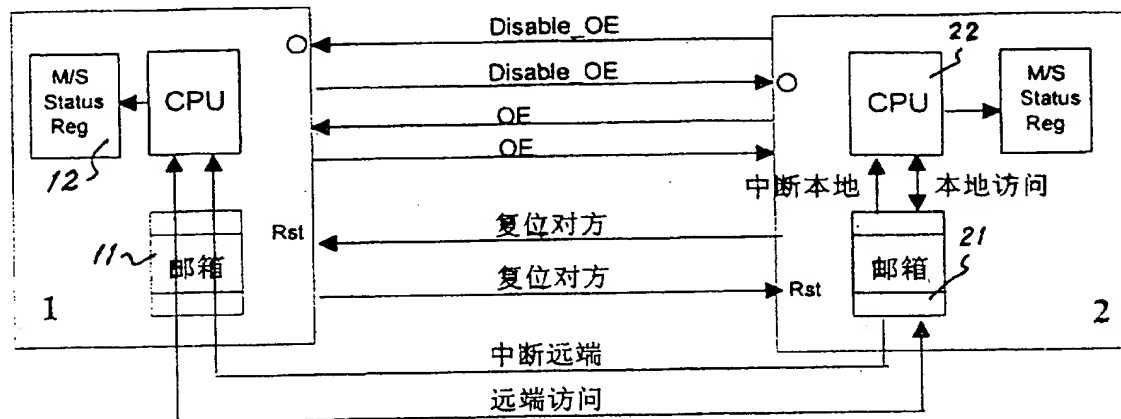


图 1

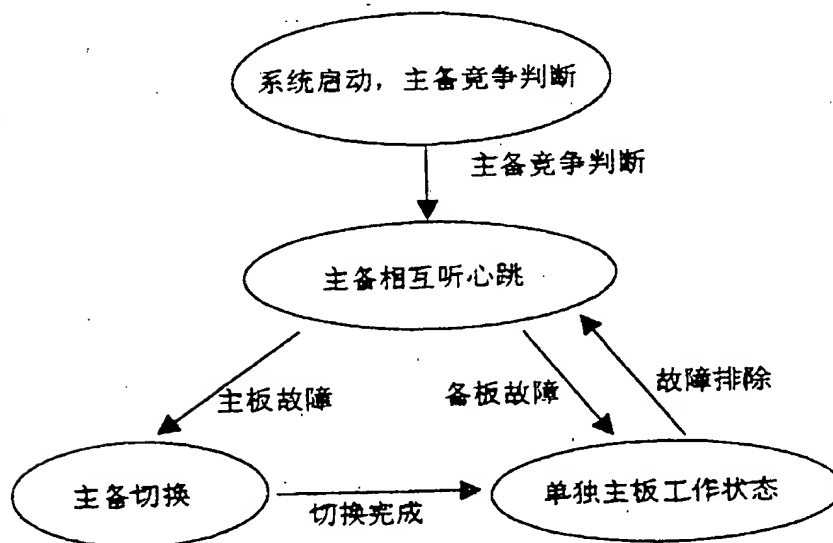


图 2